

Zur

Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts in unseren Gymnasien.

Vortrag, gehalten im Rigaer Naturforscher-Verein am 29. Mai 1906

von

N. von Tidebühl.

(Separatabdruck aus dem Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga,
Bd. XLIX, 1906.)



Riga.

Druck von W. F. Häcker.
1906.

Zur Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichtes in unseren Gymnasien ¹⁾.

Von N. von Tidebühl.

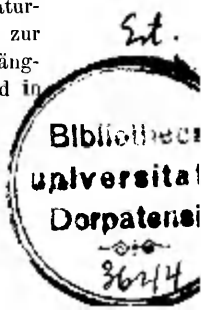
Die geschichtliche Entwicklung unseres Schulwesens hat es mit sich gebracht, dass das Schwergewicht des Lehrplanes unserer Gymnasien von jeher auf den sprachlich-geschichtlichen Fächern ruhte, die als die eigentlichen Träger der von der Schule zu lösenden allgemeinen Bildungsaufgabe galten. Den naturwissenschaftlichen Disziplinen blieb nur ein Nebenplatz, als Vermittlern von zwar nützlichen, aber für die Allgemeinbildung bedeutungslosen und darum allenfalls entbehrlichen Spezialkenntnissen.

Gegen diese den Bildungsgehalt der naturwissenschaftlichen Disziplinen durchaus verkennende Auffassung ist in neuerer Zeit in Deutschland eine immer stärkere Bewegung in Fluss gekommen, die zum Teil in den Kreisen der Fachlehrer, zum Teil in den Kreisen der an einer gründlichen naturwissen-

¹⁾ Nachdem die Rückkehr zur deutschen Unterrichtssprache für die von den baltischen Ritterschaften wiederzueröffnenden sowie die von Privatpersonen unterhaltenen Gymnasien genehmigt worden, regte sich mehrfach der Wunsch, dass jetzt auch dem in letzter Zeit ganz darniederliegenden Unterrichte in der Naturgeschichte wieder ein ihm gehörender Platz angewiesen werde. Infolgedessen bildete sich im Rigaer Naturforscherverein eine Kommission, die diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zuwandte und in wiederholten Sitzungen sich über die Hauptpunkte einigte, worauf Herr Oberlehrer N. v. Tidebühl es übernahm, das auf diesen Gegenstand Bezügliche in nachstehender Arbeit zusammenzufassen und sie in einer allgemeinen Versammlung des Naturforschervereins, zu der auch Gäste Zutritt hatten, vorzulegen und zur Diskussion zu stellen. Um diese Arbeit auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen, wurde ihre Drucklegung im Korrespondenzblatt und in bezüglichen Separatabdrücken beschlossen.

2. Juni 1906.

G. Schweder, Präses des Naturf.-Vereins.



schaftlichen Bildung besonders interessierten Berufsstände ihren Ursprung hatte¹⁾).

Diese auf Anerkennung des vollen Bildungswertes der genannten Fächer mit immer stärkerer Gewalt drängende Bewegung kam besonders auf der Hamburger Naturforscherversammlung 1901, sodann auf der Kasseler Versammlung 1903 und mit nachhaltigem Erfolge in der Breslauer Naturforscherversammlung 1904 zum Ausdruck. Die Folge war die Einsetzung einer möglichst vielseitigen Kommission, die die Aufgabe hatte, alle einschlägigen Fragen zu behandeln und einer späteren Versammlung Vorschläge zu machen. Ihre umfangreiche Arbeit hatte diese Kommission zunächst mit der Neugestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtes an den drei in Preussen bestehenden neunklassigen Anstalten in Angriff genommen und ihr Material dem Meraner Naturforschertag 1905 in Vorlage gebracht. Diesem Material waren ins Detail gehende Lehrpläne beigelegt, die, ohne Normalpläne zu sein, einerseits ein Bild von der Art, in der sich die Kommission die Verwirklichung ihrer Gedanken vorstellte, geben, andererseits für praktische Versuche einen fruchtbaren Anhalt bieten sollten.

Zur Anstellung solcher Versuche hat das preussische Kultusministerium seine Genehmigung gegeben, sie sind an einer Reihe von Anstalten bereits im Gange, an anderen sollen sie in nächster Zeit in Angriff genommen werden.

So sehen wir, dass in Deutschland eine lebhafte und jeden Freund der Naturwissenschaften erfreuende Reformbewegung im Gange ist, die auch, wie es den Anschein hat, bald positive Resultate zeitigen wird.

Aber auch bei uns beginnt sich, wenn auch leider noch in geringem Grade, die Erkenntnis Bahn zu brechen, dass der Unterricht in den Naturwissenschaften an unseren Mittelschulen den zu stellenden Anforderungen nicht mehr genügt, an den Gymnasien speziell aber ein ganz ungenügender ist. Vergleichen wir bloss, ohne sonst eine Kritik des Unterrichtes zu üben, unsere Lehrpläne mit den preussischen, und sehen

¹⁾ Vergleiche: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ 1905 Seite 746—748. Ferner „Natur und Schule“ 1904 und 1905. „Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Schulen Deutschlands“ von Prof. Dr. J. Norrenberg.

wir dabei von der Mathematik ab, da wir uns hier nur mit der Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichtes befassen wollen, wobei wir beim Vergleich den preussischen Gymnasien unsere klassischen Gymnasien mit obligatorischem Griechisch, den Realgymnasien unsere Gymnasien ohne obligatorisches Griechisch und den Oberrealschulen unsere Realschulen entgegenstellen, so finden wir, dass für den naturwissenschaftlichen Unterricht angesetzt haben:

Preussen (Lehrplan 1901).		Russland.	
Gymnasium . .	18 Stund.	Rig. Stadtgymnasium	7 Stund.
		Birkenruh	14 „
Realgymnasium .	29 „	Alex.-Gymnasium .	15 „
Oberrealschule .	36 „	Realschule ¹⁾ . . .	19 „
		Stadtrealschule . .	23 „

Die Angaben für Birkenruh gelten einschliesslich der drei unteren Gymnasialklassen, die in Birkenruh selbst nicht zur Eröffnung kommen.

Aus diesem Vergleich sehen wir, dass die Zahl der Stunden, die für die Naturwissenschaften angesetzt sind, an unseren Mittelschulen bedeutend geringer ist als in Preussen, und wenn schon dort der Unterricht als ungenügend erkannt ist, was muss dann erst vom naturwissenschaftlichen Unterricht an unseren Schulen gesagt werden können.

Es ist also dringend geboten, auch bei uns an eine Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichtes zu gehen, doch wollen wir in folgendem nur unsere Gymnasien im Auge behalten, da der Unterricht an den Realschulen, wenn auch der Reform bedürftig, doch dank der grösseren Stundenzahl ein umfangreicherer und gründlicherer ist.

Es liegt bei unseren Gymnasien die Hauptschwierigkeit in der geringen Stundenzahl und in der Unmöglichkeit, dieselbe um ein bedeutendes zu erhöhen. Vor dieser Schwierigkeit hat die deutsche Kommission fürs erste wenigstens Halt gemacht, indem sie nur für die Oberrealschule ein detailliertes Programm aufstellt, weil sie hier die genügende Stundenzahl zur Voraussetzung hatte. Was aber die Gymnasien anlangt, so hat sie sich begnügt, das Vorhandensein einer klaffenden Lücke in der naturwissenschaftlichen Gymnasialbildung laut

¹⁾ Programm 1899.

zu betonen und den massgebenden Instanzen anheimzugeben, welche Stellung sie zu dem argen Misstande einnehmen wollen¹⁾.

Wie wir gesehen, beträgt die Stundenzahl für naturwissenschaftlichen Unterricht an den preussischen Oberrealschulen 36, soll aber nach den vorliegenden Plänen auf etwa 40 erhöht werden; was sollen wir da mit den 14 resp. 15 Stunden an unseren Gymnasien machen, vom Stadtgymnasium gar nicht zu reden. Da es nun kaum möglich scheint, für den naturwissenschaftlichen Unterricht bedeutend mehr Stunden zu erhalten, so wird man sich darauf beschränken müssen, bei geringer Erhöhung der Stundenzahl wenigstens den allerdringendsten Forderungen für Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts gerecht zu werden.

Bevor wir jedoch an die Aufzählung dieser dringendsten Forderungen herantreten, wollen wir kurz zusammenfassen, worin der Zweck und die Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes besteht²⁾.

In materieller Hinsicht soll der Unterricht in den Naturwissenschaften dem Schüler allgemeine, grundlegende Kenntnisse vermitteln, soll ihn dadurch mit den Existenzbedingungen des Menschen, seinen Beziehungen zur übrigen Körperwelt bekannt machen, ein Verständnis der Natur anbahnen und ihn die Kräfte und Mittel kennen lehren, durch deren Benutzung der Mensch eine gewisse Herrschaft in der Natur auszuüben vermag.

In formaler Hinsicht soll er die Sinne im richtigen und genauen Beobachten üben, zum Denken über das Beobachtete anregen und die Fähigkeit entwickeln, sowohl durch Kombination von Tatsachen richtige Schlüsse zu ziehen als auch das Beobachtete und Gedachte sachlich und sprachlich, vielleicht auch zeichnerisch korrekt darzustellen.

In ästhetischer und ethischer Hinsicht soll er durch Schärfung des Sinnes für Form und Farbe den Blick für das Schöne öffnen, soll die Freude an der Natur und also auch am Leben erhöhen helfen, soll Verständnis und Liebe für die

1) „Natur und Schule“ 1905 Heft 11 und 12.

2) F. Mühlberg: „Zweck und Umfang des Unterrichts in der Naturgeschichte an höheren Mittelschulen mit besonderer Berücksichtigung der Gymnasien.“

„Natur und Schule.“ Verschiedene Aufsätze 1904 und 1905.

den Menschen umgebende Lebewelt wecken. Ferner soll er durch die Kenntnis und den Nachweis der besonderen Vorzüge der Natur der Heimat die bewusste Liebe zum Vaterlande fördern und zum Verständnis der politischen Geschichte beitragen.

Endlich soll der Unterricht in den Naturwissenschaften charakterbildend wirken. Dadurch, dass der Schüler dazu angehalten wird, bei Wiedergabe des Geschauten und Beobachteten sich streng an die Tatsachen zu halten, wird in ihm der Wirklichkeitssinn und dadurch das Streben nach Wahrheit, welche uns die sicherste Grundlage guter Charakterbildung bietet, geweckt. Die Kenntnis seiner selbst und seines Verhältnisses zur grossartigen Natur wird ihn vor Selbstüberhebung bewahren und bescheiden machen. Dagegen aber wird die Fähigkeit, richtig zu beobachten und zu denken, durch Stärkung des Zutrauens zur eigenen Urteilskraft den Mut der Überzeugung heben.

Es liesse sich gewiss noch vieles hinzufügen, und das Genannte könnte noch genauer ausgeführt werden, aber schon diese kurze Zusammenfassung zeigt, welch enormer erzieherischer Wert dem Unterrichte in den Naturwissenschaften innewohnt. Dieser Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes entspricht aber durchaus nicht der 3. Platz, der ihm an unseren Gymnasien eingeräumt worden.

Wir wollen nun in folgendem versuchen, an der Hand der preussischen Reformarbeit und mit Berücksichtigung der Verhältnisse bei uns einen Lehrplan für den Unterricht in den Naturwissenschaften an unseren Gymnasien zu entwerfen, der den dringendsten Forderungen entgegenkommt, ohne die Stundenzahl zu sehr zu erhöhen.

Zu diesem Zwecke wollen wir zunächst die Hauptforderungen und Grundsätze aufzählen, die dem folgenden Lehrplane als Richtschnur gedient haben.

1) Die Naturwissenschaften sind als den Sprachen durchaus gleichwertige Bildungsmittel anzuerkennen.

2) Dementsprechend ist die Stundenzahl, die für die Naturwissenschaften angesetzt ist, an unseren Gymnasien zu erhöhen.

3) Der Unterricht in den Naturwissenschaften ist entsprechend seiner Bedeutung durch alle Klassen fortlaufend zu erteilen.

4) Damit der volle Bildungswert der biologischen Wissenschaften zur Geltung komme, ist der Unterricht in denselben nicht wie bisher auf die unteren Klassen zu beschränken, sondern auf die oberen auszudehnen.

5) Es ist ein grösseres Gewicht als bisher auf den Unterricht in Mineralogie und Chemie zu legen, als der grundlegenden Wissenschaft von den die gesamte uns umgebende Welt zusammensetzenden Stoffen.

6) Es ist ebenso die Geologie mehr zu betonen und ihr ein selbständiger Platz, am besten zum Schlusse des gesamten naturwissenschaftlichen Unterrichtes, anzuweisen.

7) Es ist ein einigermaßen den Anforderungen genügender Unterricht in den Naturwissenschaften bei der geringen Stundenzahl nur möglich, wenn die naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände nicht als selbständige Fächer betrachtet werden, sondern als Teile eines organisch zusammenhängenden Unterrichtes in der Erkenntnis der den Menschen umgebenden Natur und der Stellung desselben in ihr.

8) Damit der Einführung von Reformen keine zu grossen Schwierigkeiten entgegenstehen, müssen die bestehenden Verhältnisse nach Möglichkeit berücksichtigt werden.

Diesen oben festgelegten Hauptgrundsätzen nun würde etwa folgende Verteilung der naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände nach Klassen und Stunden entsprechen:

[illegible]

Der hier vorgeschlagene Lehrplan verlangt eine Erhöhung der für die Naturwissenschaften angesetzten Stundenzahl um 7—9, je nach den bestehenden Verhältnissen¹⁾. Pro Klasse beträgt diese Erhöhung, die mit der 4. Klasse beginnt, 2 resp. 1 Stunde.

Im Hinblick auf die Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes und darauf, dass an unseren Gymnasien die Zahl der Stunden einschliesslich der Turnstunden die Zahl 30 selten überschreitet, ja manchesmal sogar unter 30 heruntergeht, darf eine so geringe Erhöhung der Stundenzahl wohl gefordert werden. An eine Überbürdung der Schüler kann dabei gar nicht gedacht werden.

Entsprechend den gestellten Forderungen verteilt der Lehrplan den Unterricht in den Naturwissenschaften auf alle Klassen und führt die biologischen Wissenschaften auch in die obersten Klassen ein. Ausserdem nimmt er Rücksicht auf den Unterricht in der Geographie, was durch die engen Beziehungen der letzteren zu den Naturwissenschaften bedingt ist. Daher sind für den naturwissenschaftlichen und geographischen Unterricht zusammen je 4 (5) Stunden pro Klasse angesetzt.

Der Unterricht in der Zoologie und Botanik ist in den 3 unteren Klassen hauptsächlich ein biologischer. Er geht von der Betrachtung einzelner Tiere und Pflanzen aus und soll zu der Erkenntnis der Gestalt, der Entwicklung und der Erhaltung der Naturwesen führen; die Lebensweise der Tiere und Pflanzen, ihre Rolle im Haushalte der Natur und ihre Bedeutung für den Menschen soll betont werden.

Dabei muss aber besonders in den unteren Klassen immer der grosse erzieherische Wert des Unterrichtes in den Naturwissenschaften im Auge behalten werden, daher soll die Pflege der Anschauung und Beobachtungsgabe, der Fähigkeit, das Geschaute und Beobachtete richtig zu beschreiben und zu beurteilen, im Vordergrund stehen. Ferner soll durch Anre-

¹⁾ Da am Stadtgymnasium in den unteren Klassen keine Stunden für naturgeschichtlichen Unterricht angesetzt sind, so liegen hier die Verhältnisse etwas anders, und müsste auch in diesen Klassen eine Erhöhung der Stundenzahl um je 2 Stunden eintreten, was im ganzen 15 Stunden ausmachen würde.

gung und Anleitung der jedem Knaben innewohnende Trieb zum Sammeln für den naturkundlichen Unterricht nutzbar gemacht und so in richtige Bahnen gelenkt werden.

In der 4. Klasse folgt nun der Unterricht in Mineralogie und Chemie. Diese Fächer sind vereinigt worden im Hinblick auf die geringe Stundenzahl und die engen Beziehungen der beiden Disziplinen zueinander. Der Unterricht in der Mineralogie und Chemie ist mehr als ein für die Physik und Physiologie vorbereitender zu betrachten, es wäre also alles das zu bevorzugen, was zum besseren Verständnis der physikalischen und physiologischen Erscheinungen beiträgt.

In der 5. Klasse wird der Unterricht in der Chemie fortgesetzt und beginnt etwa im 2. Semester der Unterricht in der Physik, der in der 6., 7. und 8. Klasse im Rahmen des bisher üblichen Programmes fortgesetzt wird.

Neben der Physik sind in diesen Klassen je 2 resp. 1 Stunde zur Fortsetzung des in der 4. Klasse abgebrochenen Unterrichtes in den biologischen Fächern angesetzt.

Von den 5 Stunden, die für Biologie bestimmt sind, würden etwa 2 in der 6. Klasse für Anatomie und Physiologie der Pflanzen und 3 in der 7. und 8. Klasse für Anatomie und Physiologie der Tiere und des Menschen zu verwenden sein. Hier, auf der Oberstufe des biologischen Unterrichtes, bildet den Ausgangspunkt die Zelle und steigt der Unterricht von den einfacheren Lebewesen zu den höheren empor und ist so zu führen, dass man, ohne die Knaben viel mit Systematik zu belästigen, denselben doch als Resultat des ganzen Unterrichtes einen Überblick über das natürliche System der Pflanzen und Tiere gibt.

Ausser Anatomie und Physiologie des Menschen kommt in der 8. Klasse eine Stunde für Geologie hinzu. Der Unterricht in diesem Fache setzt Kenntnisse in allen übrigen Naturwissenschaften voraus und wird daher am besten nur in der obersten Klasse erteilt.

Besondere Stunden für Hygiene sind in obigem Programme nicht vorgesehen, da sowohl auf der Unterstufe als auch auf der Oberstufe des biologischen Unterrichtes bei passender Gelegenheit immer auf hygienische Fragen und deren Beantwortung eingegangen werden kann und soll.

In allen Gebieten des hier behandelten naturwissenschaftlichen Unterrichtes ist auf Experimente und Versuche in der Klasse, Besuche des naturwissenschaftlichen Museums und auf naturwissenschaftliche Schülerexkursionen ein grosses Gewicht zu legen, ebenso auf die Herbeischaffung geeigneten Beobachtungsmateriales. Besonders Besuche des Museums und Exkursionen müssten eine grössere Rolle spielen als bisher und nicht nur gelegentlich, sondern planmässig nach festem Programme vorgenommen werden. Da eigene Anschauung und Beobachtung von grösstem Werte sind, so muss soviel als möglich „die Natur zum Schüler in die Klasse, der Schüler aber wieder in die Natur hinaus gebracht werden“.

Programme,

die dem Unterrichte in den obengenannten naturwissenschaftlichen Lehrgegenständen zu Grunde gelegt werden könnten.

Für die neueinzuführenden Unterrichtsfächer, wie Mineralogie und Chemie, Anatomie und Physiologie, sind die Programme der ausländischen Kommission hier aufgenommen worden. Für Chemie nebst Mineralogie ist es das Programm der Unterstufe, für Anatomie und Physiologie, sowie auch für Geologie, das der Oberstufe. Die Stundenzahl speziell für diese Unterrichtsgegenstände ist in dem hier vorgeschlagenen Lehrplane etwas höher, was aber notwendig ist, da unser Schülermaterial nicht dieselben Vorkenntnisse haben wird, wie das der entsprechenden Klassen des Auslandes, und daher bei uns manches an dieser Stelle wird besprochen werden müssen, was dort an anderer geschehen konnte.

Für den Unterricht in der Physik ist hier kein Programm aufgenommen worden, da derselbe ja bei uns ein verhältnismässig gründlicher ist und dementsprechend die Programme genauer ausgearbeitet sind.

Für den biologischen Unterricht in den 3 unteren Klassen konnte das Programm der ausländischen Kommission nicht Verwendung finden. Es hat viel mehr Stunden zur Voraussetzung und verteilt den Unterricht auf mehr Klassen. Es wird hier daher ein Programm vorgeschlagen, das mit Berück-

sichtigung der ausländischen Programme, der Lehrbücher von Schmeil und vorzunehmender Schülerexkursionen zusammengestellt ist.

Zoologie und Botanik.

1.—3. Klasse, je 2 Stunden.

Besprechung der wichtigsten Vertreter der Tierwelt: Äussere Gestalt, Körperbau, Bekleidung, Färbung etc. Nahrung, Lebensweise, Nutzen, Schaden, Feinde. Bau der Organe und deren Verrichtungen, insbesondere Verdauung, Blutkreislauf, Atmung, Ausscheidung.

Besprechung der wichtigsten Vertreter der Pflanzenwelt: Äussere Gestalt, Gliederung, Gestaltung der Organe. Lebenstätigkeiten, wie Ernährung, Wachstum, Vermehrung, Blütezeit, Standort, Nutzen, Schaden.

Bedeutung der atmosphärischen Luft für das organische Leben. Chemische Vorgänge bei der Atmung und Assimilationstätigkeit.

Mit Rücksicht auf die Ausflüge würde es sich empfehlen, den Lehrstoff etwa folgendermassen zu verteilen:

Erste Klasse.

Erstes Semester: Zoologie — Säugetiere.

Zweites Semester: Botanik — Grossblumige Pflanzen.

Zweite Klasse.

Erstes Semester: Botanik — Insektenblütler, dann Zoologie — Vögel.

Zweites Semester: Zoologie — Insekten, dann Botanik — Windblütige Gräser und Waldbäume.

Dritte Klasse.

Erstes Semester: Botanik — Kryptogamen. Beendigung der Botanik. Zoologie — Kriechtiere, Lurche.

Zweites Semester: Zoologie — Fische, Spinnen, Krebse, Weichtiere, Würmer etc. Beendigung der Zoologie.

Bei dieser Verteilung würden die Knaben im ersten Jahre, wenn die Frühjahrsexkursionen beginnen, schon eine Anzahl Pflanzen kennen gelernt und einige botanische Kenntnisse erlangt haben, die dann auf den Exkursionen verwertet und

erweitert werden. In der zweiten Klasse würden sie für die Exkursionen die Kenntnis der Vogel- und Insektenwelt, die ein so reiches Beobachtungsmaterial liefern, mitbringen, und in der dritten Klasse würde bei den Exkursionen das gesamte Gebiet der Tier- und Pflanzenwelt verwertet werden.

Chemie nebst Mineralogie.

4. Klasse, 2 Stunden. 5. Klasse, 1 Stunde.

Den Ausgangspunkt bildet die Betrachtung von Naturkörpern und Naturvorgängen. An die bereits in den biologischen Unterricht eingeflochtenen Betrachtungen über die Bedeutung der atmosphärischen Luft für den Stoff- und Kraftwechsel der lebenden Wesen knüpfen sich nunmehr weitere Untersuchungen über das Wesen der Verbrennung sowie die Erklärung der Begriffe der Oxydation und Reduktion, Element, Verbindung und Gemenge. Die weitere Besprechung des Wassers und einfacher Mineralien, wie Schwefel, Bleiglanz, Schwefelkies, Kohle, Kalkspat, Kochsalz, Salpeter u. a., führt zu der Erklärung chemischer Begriffe, wie Oxyd, Sulfid, Chlorid etc., und zu der Einteilung der chemischen Verbindungen in Säuren, Basen, Salze und indifferente Verbindungen. Die Auswahl ist so zu treffen, dass die in der Natur am häufigsten auftretenden Elemente in ihren wichtigsten Eigenschaften und Verbindungen schon auf dieser Stufe den Schülern bekannt werden.

Anatomie und Physiologie der Pflanzen.

6. Klasse, 2 Stunden.

Die Zelle als Elementarorganismus, ihr Bau und Leben. Protoplasma, Zellkern. Chromatophoren. Assimilation und Zellteilung.

Einzellige Pilze und Algen. Spaltpilze, Bakteriologie, Erscheinungen der Gärung, Fäulnis, Seuche. Sprosspilze, Alkoholgärung. Diatomeen, Kieselgur u. s. w.

Vielzellige Thallophyten und Bryophyten. Zellenstaat. Zellen und Gefässe, Gefässpflanzen. Die wichtigsten Gewebesysteme: Hautgewebe (Haarbildungen, Drüsen); Stranggewebe (Gefässbündel, offene und geschlossene, sowie Anordnung derselben); Grundgewebe.

Der innere Aufbau der Organe der höheren Pflanzen (Wurzel, Blatt, Achse). Wasserbewegung in der Pflanze (Versuche mit Nährlösungen u. s. w.). Turgor und Gewebespannung. Transpiration. Assimilation der Kohlensäure, Mitwirkung des Lichtes (verschiedene Wirksamkeit der Lichtarten, durch Versuche zu demonstrieren). Entstehung von Stärke, Ausscheidung von Sauerstoff (Versuche mit Wasserpflanzen). Wanderung der assimilierten Nährstoffe (Ringelungsversuche). Aufspeicherung der Reservestoffe. Die Atmung der Pflanzen, Wärmeentwicklung, Leuchten. Das Wachstum der Pflanze. Einfluss der Temperatur, des Lichtes, der Feuchtigkeit, der Schwerkraft; Heliotropismus, Geotropismus (Versuche). Reizbarkeit und Bewegungserscheinungen. Die Entwicklung der Pflanze aus der Eizelle. Die verschiedenen Arten der Befruchtung. Keimung.

Vergleichende Anatomie und Physiologie der Tiere.

7. Klasse, 2 Stunden.

Den Ausgangspunkt bildet das wandungslose Protoplasma der Protozoen (Amöbe). Nahrungsaufnahme, Reizbarkeit, Fortbewegung, Teilung. Kalk- und Kieselskelette der Rhizopoden. Bau der Infusorien. Encystierung, Konjugation.

Fortschreitende Differenzierung bei mehrzelligen Tieren. Zellbegriff. Befruchtungserscheinungen. Eifurchung, Keimblätter.

Vegetative Vermehrung. Teilung. Knospung, Tierstöcke. Polymorphismus (Siphonophoren, Bryozoen). Generationswechsel.

Vergleichend anatomische Betrachtung der Organsysteme durch die Reihe der Tierstämme: Gewebeformen, Körperbedeckung. Ernährungsorgane, Vermehrungsorgane, Bewegungsapparat, Sinnesorgane, Nervensystem.

Die verschiedenartige Ausbildung der Organe innerhalb desselben Bauplans als Anpassungsfähigkeit an die äusseren Lebensbedingungen. Funktionswechsel der Organe. Rudimentäre Organe.

Anatomie und Physiologie des Menschen.

8. Klasse, 1 Stunde.

Anatomisch-physiologische Übersicht über die Organsysteme der Verdauung, des Blutkreislaufs, der Atmung, der Ausscheidung. Das Skelett, die Muskulatur, Sinnesorgane. Nervensystem. Das Gehirn als Sitz der psychischen Tätigkeit. Elemente der physiologischen Psychologie. Reflexe, Reaktionszeit, Reflexhemmung, automatische Bewegungen. Analyse der psychischen Vorgänge. Hygiene des Nervensystems. Mensch und Kultur. Die verschiedenen Menschenrassen und ihre geographische Verbreitung.

Der prähistorische Mensch. Ältere Steinzeit (Eiszeit). Jüngere Steinzeit. Bronze- und Eisenzeit. Pfahlbauten.

Geologie.

8. Klasse, 1 Stunde.

A. Allgemeine Geologie.

1. Wirkung des Wassers. Erosion und Abrasion, Ablagerung von gröberen und feineren Materialien: Geröll, Kies, Sand und Schlamm. Bildung von Kalkstein, Schiefer, Sandstein u. s. w. Verfestigung der losen Massen, Struktur und Mächtigkeit derselben. Süßwasser- und Meeresablagerungen, brakische und Deltaablagerungen, Gehalt an organischen Resten. Die chemischen Wirkungen des Wassers: Umwandlungen, Auslaugung (Höhlenbildung), Zersetzung und Verwitterung der Gesteine, Entstehung von Gips- und Steinsalzlager, von Ackererde, Mergel, Lehm, Ton, Porzellanerde u. s. w.

Gletscherbildungen. Moränen. Norddeutsche Tiefebene.

Quellenkunde. Atmosphärische Niederschläge, Wassergebiet der Quellen, artesischen Brunnen, Grundwasser. Verunreinigung durch anorganische und organische Stoffe. Stahlquellen, Solquellen u. s. w.

2. Die Tätigkeit des Windes. Dünen, Lössablagerung u. s. w.

3. Gesteinbildende Tätigkeit der Pflanzen und Tiere.

Torf, Braunkohlen, Steinkohlen, Korallenriffe, Muschelbänke u. s. w.

4. Vulkanische Erscheinungen. Entstehung der Erde. Aufbau des Erdballs aus Glutkern, Erdrinde, Wasser- und Luft-

hülle. Vulkane und deren Tätigkeit, Eruptivgesteine: Granit, Basalt, Lava, Tuff, Asche, Schlacken u. s. w. Heisse Quellen.

5. Gebirgsbildung. Veränderung der ursprünglichen Lagerung: Faltungen, Mulden, Sättel, Spalten und deren Ausfüllungen (Erze), Verwerfungen, Rutschungen. Hebung und Senkung des Bodens. Erdbeben. Gebirge, Abrasionsflächen, Schichtenebenen, Steilhänge, Gebirgsrücken, Täler. Gebirgsketten.

B. Elemente der historischen Geologie und Formationskunde.

Leitfossilien. Geographische Verbreitung der Formationen.

C. Elemente der Paläontologie.

Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt in den geologischen Perioden, insbesondere z. B. erstes Auftreten, grösste Entwicklung bzw. Aussterben der Gefässkryptogamen, der Nadel- und Laubhölzer, der Trilobiten, Ammoniten, Belemniten. Erstes Auftreten und Entwicklung der Fische, Saurier, Vögel und Säugetiere.

A n h a n g.

Es ist eine vielfach verbreitete Meinung, dass auch die Geographie in den Lehrplan des naturwissenschaftlichen Unterrichts aufzunehmen sei.

Demgegenüber vertritt die ausländische Kommission den Standpunkt, dass für eine derartige Verknüpfung gegenwärtig noch die erforderlichen Voraussetzungen fehlen¹⁾. Ausserdem ist sie der Ansicht, dass in Anbetracht der sehr verschiedenartigen Vorbildung der in der Erdkunde unterrichtenden Lehrer und der über die Vorbildung bestehenden Vorschriften der Prüfungsordnungen „der erdkundliche Unterricht auf den höheren Schulen von den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Geographie zu entlasten ist und dass diese in den naturwissenschaftlichen Lehrplänen Berücksichtigung finden müssen“.

Diese Ansicht ist vielleicht berechtigt im Hinblick auf die verhältnismässig grosse Zahl von Stunden, die den ausländischen Lehrplänen für naturwissenschaftlichen Unterricht zu Grunde liegt. Bei der geringen Stundenzahl aber, über die die Naturwissenschaften an unseren Gymnasien, auch nach

¹⁾ „Natur und Schule“ 1905.

Annahme des hier vorliegenden Lehrplanes, verfügen würden, können wir die Mithilfe der Geographie beim naturwissenschaftlichen Unterrichte nicht entbehren.

So käme es der Biologie sehr zu statten, wenn in der ersten Klasse bei Besprechung der Lufthülle im Lehrkurse der Geographie auf die Eigenschaften der Gase oder bei Besprechung der Wasserhülle auf die Eigenschaften der Flüssigkeiten genauer eingegangen würde. Hier könnte ein Ersatz für einen kleinen propädeutischen Unterricht in den notwendigsten physikalischen und chemischen Vorkenntnissen geboten werden, wie er vielfach für die unterste Stufe gewünscht wird, aber aus Mangel an Lehrstunden wohl kaum durchführbar erscheint.

Ebenso kann es der Biologie nur von Nutzen sein, wenn bei Besprechung einzelner Erdteile oder Länder der geographische Unterricht auf die Fauna und Flora der zu besprechenden Gebiete eingeht und so den naturwissenschaftlichen Unterricht in Bezug auf Tier- und Pflanzengeographie ergänzt.

Daher kann bei uns die Geographie nicht von den naturwissenschaftlichen Grundlagen entlastet werden, sondern soll vielmehr herangezogen werden zur Vervollständigung unseres naturkundlichen Unterrichtes. Dieser hat in Betracht zu ziehen, dass ein Teil des naturwissenschaftlichen Unterrichtsstoffes ganz von der Geographie übernommen werden kann, ein anderer Teil im Lehrplan der Naturwissenschaften kürzerer Behandlung bedarf, weil er schon, wenn auch vielleicht in anderem Zusammenhange, in der Geographiestunde besprochen worden. Dadurch würde der naturwissenschaftliche Unterricht die ihm im Lehrplan zugewiesene knappe Stundenzahl viel besser ausnutzen können.

Im Hinblick auf das oben Gesagte erscheint es daher wünschenswert, auch die physische Geographie als Teil des gesamten, organisch zusammenhängenden Unterrichtes in den Naturwissenschaften zu betrachten, die bezw. Programme dementsprechend zu entwerfen und beim Unterrichte in der Geographie und den Naturwissenschaften darauf zu achten, dass diese Lehrfächer sich gegenseitig ergänzen. Es muss vermieden werden, dass in der Geographiestunde dasselbe vorgetragen wird, was vielleicht kurz vorher in der Naturgeschichtsstunde durchgenommen worden ist oder umgekehrt.

Denn, wir wiederholen es noch einmal, nur wenn alle naturwissenschaftlichen Lehrfächer und mit ihnen auch die physische Geographie als Teile eines organisch zusammenhängenden Unterrichtes in der Erkenntnis der Natur und der Stellung des Menschen in ihr angesehen werden und der Unterricht in den genannten Fächern dementsprechend betrieben wird, wird es möglich sein, bei der geringen zur Verfügung stehenden Zeit den naturwissenschaftlichen Unterricht an unseren Gymnasien auf gesunde Grundlagen zu stellen, ihm die seiner Bedeutung entsprechende Achtung zu verschaffen und das durch ihn zu erreichen, was wir oben als Zweck desselben hingestellt hatten. Dann wird endlich der „klaffenden Lücke in der naturwissenschaftlichen Gymnasialbildung“ ein Ende bereitet werden können.

